

CA 10401 45

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

jc971 U.S. PRO
09/781280
02/13/01



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 2月18日

出願番号
Application Number:

特願2000-041227

出願人
Applicant(s):

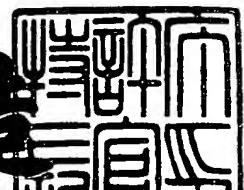
日本電気株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 1月19日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願
【整理番号】 68600321
【提出日】 平成12年 2月18日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G06T 1/00
【発明の名称】 被写体抽出装置、被写体抽出方法、及び被写体抽出プログラムを記録した記録媒体
【請求項の数】 25
【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
【氏名】 太田 宏
【特許出願人】
【識別番号】 000004237
【氏名又は名称】 日本電気株式会社
【代理人】
【識別番号】 100108578
【弁理士】
【氏名又は名称】 高橋 詔男
【代理人】
【識別番号】 100064908
【弁理士】
【氏名又は名称】 志賀 正武
【選任した代理人】
【識別番号】 100101465
【弁理士】
【氏名又は名称】 青山 正和
【選任した代理人】
【識別番号】 100108453
【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709418

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 被写体抽出装置、被写体抽出方法、及び被写体抽出プログラムを記録した記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項1】 同一の被写体についての視差を持った複数の撮像画像に対して、所定の第1の計算パラメータを用いて、被写体を抽出するための被写体抽出計算を行うことにより被写体抽出画像を求める第1の被写体抽出計算手段と、

前記第1の被写体抽出計算手段によって求められた被写体抽出画像から該輪郭を抽出し、該抽出した輪郭の内、所定の閾値を超える長さの直線部分を誤輪郭として抽出する誤輪郭抽出処理手段と、

を具備することを特徴とする被写体抽出装置。

【請求項2】 前記誤輪郭抽出処理手段は、

前記被写体抽出計算手段によって求められた被写体抽出画像から該輪郭を抽出する輪郭抽出手段と、

前記複数の撮像画像の内、所定の撮像画像から被写体のエッジ部分を求めるエッジ画素計算手段と、

前記輪郭抽出手段によって抽出された輪郭の内、前記エッジ画素計算手段によって求められたエッジ部分を含まない輪郭部分であって、且つ所定の閾値を超える長さの直線部分を誤輪郭として抽出する誤輪郭抽出手段と、

を具備することを特徴とする請求項1に記載の被写体抽出装置。

【請求項3】 前記誤輪郭抽出処理手段は、

前記被写体抽出計算手段によって求められた被写体抽出画像から該輪郭を抽出する輪郭抽出手段と、

前記複数の撮像画像の内、所定の撮像画像から被写体のエッジ部分を求めるエッジ画素計算手段と、

前記輪郭抽出手段によって抽出された輪郭の内、前記エッジ画素計算手段によって求められたエッジ部分を横切る輪郭部分であって、且つ所定の閾値を超える長さの直線部分を誤輪郭として抽出する誤輪郭抽出手段と、

を具備することを特徴とする請求項1に記載の被写体抽出装置。

【請求項4】 前記誤輪郭抽出処理手段は、

前記被写体抽出計算手段によって求められた被写体抽出画像から該輪郭を抽出する輪郭抽出手段と、

前記複数の撮像画像の内、所定の撮像画像から被写体のエッジ部分を求めるエッジ画素計算手段と、

前記輪郭抽出手段によって抽出された輪郭の内、前記エッジ画素計算手段によって求められたエッジ部分を含まない輪郭部分であって且つ所定の第1の閾値を超える長さの直線部分と、前記エッジ画素計算手段によって求められたエッジ部分を横切る輪郭部分であって且つ所定の第2の閾値を超える長さの直線部分と、を誤輪郭として抽出する誤輪郭抽出手段と、

を具備することを特徴とする請求項1に記載の被写体抽出装置。

【請求項5】 前記直線部分は、前記所定の撮像画像の走査方向に沿う直線部分であることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかの項に記載の被写体抽出装置。

【請求項6】 前記所定の撮像画像の画像領域の内、前記誤輪郭抽出処理手段によって抽出された誤輪郭を含む部分領域を再計算領域として決定する再計算領域決定手段と、

前記複数の撮像画像に対して、前記第1の計算パラメータとは異なる所定の第2の計算パラメータを用いて、前記再計算領域の誤輪郭を除去するための被写体抽出計算を行うことにより、該再計算領域の被写体抽出画像である再抽出画像を求める第2の被写体抽出計算手段と、

を具備することを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれかの項に記載の被写体抽出装置。

【請求項7】 前記再計算領域は、前記誤輪郭を含む所定範囲の矩形領域として決定されることを特徴とする請求項6に記載の被写体抽出装置。

【請求項8】 前記再計算領域決定手段は、重なり合う複数の前記再計算領域に変えて、該重なり合う全ての前記再計算領域を包含する領域を再計算領域として再決定することを特徴とする請求項6または請求項7に記載の被写体抽出装置。

【請求項9】 前記再決定された再計算領域は、最小面積の矩形領域として決定されることを特徴とする請求項8に記載の被写体抽出装置。

【請求項10】 前記第1の被写体抽出計算手段により求められた被写体抽出画像と、前記第2の被写体抽出計算手段により求められた再抽出画像とに基づいて、被写体抽出画像を再構成する画像再構成手段を具備することを特徴とする請求項6乃至請求項9のいずれかの項に記載の被写体抽出装置。

【請求項11】 前記画像再構成手段は、前記第1の被写体抽出計算手段により求められた被写体抽出画像の画像領域の内で前記再計算領域に該当する領域の画像と、前記第2の被写体抽出計算手段により求められた再抽出画像とを置換することによって、被写体抽出画像を再構成することを特徴とする請求項10に記載の被写体抽出装置。

【請求項12】 前記第2の計算パラメータは、前記第1の計算パラメータに比して、より詳細な前記被写体抽出計算が成される計算パラメータであることを特徴とする請求項11に記載の被写体抽出装置。

【請求項13】 前記被写体抽出装置は、小型コンピュータによって実現されることを特徴とする請求項11または請求項12に記載の被写体抽出装置。

【請求項14】 前記複数の撮像画像は、異なる方向から同一被写体を撮影する複数のカメラによって撮像されることを特徴とする請求項1乃至請求項13のいずれかの項に記載の被写体抽出装置。

【請求項15】 同一の被写体についての視差を持った複数の撮像画像に対して、所定の部分領域の誤輪郭を除去するための被写体抽出計算を、当初の計算パラメータとは異なる所定の計算パラメータを用いて再度行うことによって、該部分領域の被写体抽出画像である再抽出画像を求める被写体抽出計算手段を具備することを特徴とする被写体抽出装置。

【請求項16】 前記部分領域とは、被写体を抽出するための被写体抽出計算が前記当初の計算パラメータを用いて行われることにより求められた被写体抽出画像の画像領域の内、誤輪郭として判断された輪郭部分を含む領域であることを特徴とする請求項15に記載の被写体抽出装置。

【請求項17】 前記当初の計算パラメータを用いた被写体抽出計算により

求められた被写体抽出画像の内で前記部分領域の画像と、前記再抽出画像とを置換することによって、被写体抽出画像を再構成する画像再構成手段を具備することを特徴とする請求項15または請求項16に記載の被写体抽出装置。

【請求項18】 同一の被写体についての視差を持った複数の撮像画像に対して、所定の第1の計算パラメータを用いて、被写体を抽出するための被写体抽出計算を行うことにより被写体抽出画像を求める第1の過程と、

前記第1の過程によって求められた被写体抽出画像から該輪郭を抽出する第2の過程と、

前記第2の過程によって抽出された輪郭の内、所定の閾値を超える長さの直線部分を誤輪郭として抽出する第3の過程と、

前記所定の撮像画像の画像領域の内、前記第3の過程によって抽出された誤輪郭を含む部分領域を再計算領域として決定する第4の過程と、

前記複数の撮像画像に対して、前記第1の計算パラメータとは異なる所定の第2の計算パラメータを用いて、前記再計算領域の誤輪郭を除去するための被写体抽出計算を行うことにより、該再計算領域の被写体抽出画像である再抽出画像を求める第5の過程と、

前記第1の過程により求められた被写体抽出画像と、前記第5の過程により求められた再抽出画像とに基づいて、被写体抽出画像を再構成する第6の過程と、
を具備することを特徴とする被写体抽出方法。

【請求項19】 前記第3の過程は、

前記複数の撮像画像の内、所定の撮像画像から被写体のエッジ部分を求め、

前記第2の過程によって抽出された輪郭の内、該求められたエッジ部分を含まない輪郭部分であって且つ所定の第1の閾値を超える長さの直線部分、または該求められたエッジ部分を横切る輪郭部分であって且つ所定の第2の閾値を超える長さの直線部分の内、いずれか或いは両方の直線部分を誤輪郭として抽出することを特徴とする請求項18に記載の被写体抽出方法。

【請求項20】 同一の被写体についての視差を持った複数の撮像画像に対して、所定の第1の計算パラメータを用いて、被写体を抽出するための被写体抽出計算を行うことにより被写体抽出画像を求める第1の処理と、

前記第1の処理によって求められた被写体抽出画像から該輪郭を抽出する第2の処理と、

前記第2の処理によって抽出された輪郭の内、所定の閾値を超える長さの直線部分を誤輪郭として抽出する第3の処理と、

をコンピュータに行わせることを特徴とする被写体抽出プログラムを記録した記録媒体。

【請求項21】 前記被写体抽出プログラムは、

前記所定の撮像画像の画像領域の内、前記第3の処理によって抽出された誤輪郭を含む部分領域を再計算領域として決定する第4の処理と、

前記複数の撮像画像に対して、前記第1の計算パラメータとは異なる所定の第2の計算パラメータを用いて、前記再計算領域の誤輪郭を除去するための被写体抽出計算を行うことにより該再計算領域の被写体抽出画像である再抽出画像を求める第5の処理と、

前記第1の処理により求められた被写体抽出画像と、前記第5の処理により求められた再抽出画像とに基づいて、被写体抽出画像を再構成する第6の処理と、

をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする請求項20に記載の被写体抽出プログラムを記録した記録媒体。

【請求項22】 前記被写体抽出プログラムは、

前記第3の処理において、

前記複数の撮像画像の内、所定の撮像画像から被写体のエッジ部分を求める処理と、

前記第2の処理によって抽出された輪郭の内、該求められたエッジ部分を含まない輪郭部分であって且つ所定の第1の閾値を超える長さの直線部分、または該求められたエッジ部分を横切る輪郭部分であって且つ所定の第2の閾値を超える長さの直線部分の内、いずれか或いは両方の直線部分を誤輪郭として抽出する処理と、

をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする請求項20または請求項21に記載の被写体抽出プログラムを記録した記録媒体。

【請求項23】 同一の被写体についての視差を持った複数の撮像画像に対

して、所定の部分領域の誤輪郭を除去するための被写体抽出計算を、当初の計算パラメータとは異なる所定の計算パラメータを用いて再度行うことによって、該部分領域の被写体抽出画像である再抽出画像を求める処理、

をコンピュータに行わせることを特徴とする被写体抽出プログラムを記録した記録媒体。

【請求項24】 前記被写体抽出プログラムは、

被写体を抽出するための被写体抽出計算が前記当初の計算パラメータを用いて行われることにより求められた被写体抽出画像の画像領域の内、誤輪郭として判断された輪郭部分を含む領域を前記部分領域に決定する処理、

をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする請求項23に記載の被写体抽出プログラムを記録した記録媒体。

【請求項25】 前記被写体抽出プログラムは、

前記当初の計算パラメータを用いた被写体抽出計算により求められた被写体抽出画像の内で前記部分領域の画像と、前記再抽出画像とを置換することによって、被写体抽出画像を再構成する処理、

をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする請求項23または請求項24に記載の被写体抽出プログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像処理に係り、特に被写体画像の抽出に用いて好適な被写体抽出装置、被写体抽出方法、及び被写体抽出プログラムを記録した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

同一の被写体が背景と共に撮影された複数の撮像画像から、該被写体のみを抽出して被写体抽出画像を得る従来の方法として、以下に示す被写体抽出方法が知られている。

先ず、被写体抽出対象となる被写体撮像画像（以下、中心画像と称する）と該

中心画像に対して視差を持った被写体撮像画像（以下、参照画像と称する）が入力されると、中心画像は水平方向の帯状に分割され、該分割された帯状の画像はさらに被写体のエッジ点で挟まれた区間（セグメント）に分割される。次いで、各セグメントの端点に対応する対応点が参照画像上のどこに有るかをエピポーラ線上で探索し、その結果得られた視差をもとに奥行きが推定される。次いで、この推定された奥行き情報に基づいて、中心画像の各セグメントが前景セグメントと背景セグメントとに分類される。次いで、前景セグメントに分類されたセグメントの集合体が被写体抽出画像として得られる。但し、この被写体抽出画像を構成する際に該画像の一部が欠落した場合、上下方向にみて十分近い範囲内に有効セグメントが有れば該欠落セグメントを水平、垂直方向の画素によって補間する。

なお、この被写体抽出方法においては、各計算時の画素範囲数やエッジ判定用輝度差などの計算パラメータが予め設定される。

なお、背景部分を被写体として抽出する場合には、背景セグメントに分類されたセグメントの集合体を被写体抽出画像とすれば良い。

【0003】

図15は、従来の被写体抽出装置の構成例を示すブロック図である。この図において、1は中心画像P1を撮像する中心カメラ、2-1、2は参照画像P2-1、2を撮像する参照カメラ、3は上述した従来の被写体抽出方法で、入力される中心画像P1、参照画像P2-1、2に対して、予め設定された計算パラメータを用いて、上記被写体抽出方法による被写体画像の抽出計算を行い被写体抽出画像P3を求める被写体抽出計算部である。そして、この被写体抽出計算部3が従来の被写体抽出装置である。

なお、従来の被写体抽出装置は、例えば、上述した従来の被写体抽出方法を用いた被写体抽出プログラムが組み込まれたワークステーション等の大型コンピュータによって実現される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上述した従来の被写体抽出装置では、被写体抽出画像の一部が欠落し

た場合の水平、垂直方向画素による補間処理において、背景画像となるべき箇所が前景セグメントとして誤って被写体抽出画像の一部とされて、実際の被写体より膨張した被写体抽出画像が構成されたり、或いは前景の被写体抽出画像とすべき箇所が誤って背景画像の一部とされて欠落した被写体抽出画像が構成されてしまうという問題がある。

また、上記問題点を解決するために、より詳細な計算パラメータに変更して被写体抽出計算を行うと、その計算量が増加し、被写体抽出画像を求めるのに時間が掛かってしまう。その結果、従来の被写体抽出装置を実現するには、大型コンピュータが必要である。

【0005】

本発明は、このような事情を考慮してなされたもので、その目的は、より被写体に合致した被写体抽出画像が得られ、且つ被写体抽出画像を求める計算量を低減することができる被写体抽出装置、被写体抽出方法、及び被写体抽出プログラムを記録した記録媒体を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、同一の被写体についての視差を持った複数の撮像画像に対して、所定の第1の計算パラメータを用いて、被写体を抽出するための被写体抽出計算を行うことにより被写体抽出画像を求める第1の被写体抽出計算手段と、前記第1の被写体抽出計算手段によって求められた被写体抽出画像から該輪郭を抽出し、該抽出した輪郭の内、所定の閾値を超える長さの直線部分を誤輪郭として抽出する誤輪郭抽出処理手段とを具備することを特徴とする。

【0007】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記誤輪郭抽出処理手段は、前記被写体抽出計算手段によって求められた被写体抽出画像から該輪郭を抽出する輪郭抽出手段と、前記複数の撮像画像の内、所定の撮像画像から被写体のエッジ部分を求めるエッジ画素計算手段と、前記輪郭抽出手段によって抽出された輪郭の内、前記エッジ画素計算手段によって求められたエッジ部分を含

まない輪郭部分であって、且つ所定の閾値を超える長さの直線部分を誤輪郭として抽出する誤輪郭抽出手段とを具備することを特徴とする。

【0008】

請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記誤輪郭抽出処理手段は、前記被写体抽出計算手段によって求められた被写体抽出画像から該輪郭を抽出する輪郭抽出手段と、前記複数の撮像画像の内、所定の撮像画像から被写体のエッジ部分を求めるエッジ画素計算手段と、前記輪郭抽出手段によって抽出された輪郭の内、前記エッジ画素計算手段によって求められたエッジ部分を横切る輪郭部分であって、且つ所定の閾値を超える長さの直線部分を誤輪郭として抽出する誤輪郭抽出手段とを具備することを特徴とする。

【0009】

請求項4に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記誤輪郭抽出処理手段は、前記被写体抽出計算手段によって求められた被写体抽出画像から該輪郭を抽出する輪郭抽出手段と、前記複数の撮像画像の内、所定の撮像画像から被写体のエッジ部分を求めるエッジ画素計算手段と、前記輪郭抽出手段によって抽出された輪郭の内、前記エッジ画素計算手段によって求められたエッジ部分を含まない輪郭部分であって且つ所定の第1の閾値を超える長さの直線部分と、前記エッジ画素計算手段によって求められたエッジ部分を横切る輪郭部分であって且つ所定の第2の閾値を超える長さの直線部分と、を誤輪郭として抽出する誤輪郭抽出手段とを具備することを特徴とする。

請求項5に記載の発明は、請求項1乃至請求項4のいずれかの項に記載の発明において、前記直線部分は、前記所定の撮像画像の走査方向に沿う直線部分であることを特徴とする。

【0010】

請求項6に記載の発明は、請求項1乃至請求項5のいずれかの項に記載の発明において、前記所定の撮像画像の画像領域の内、前記誤輪郭抽出処理手段によって抽出された誤輪郭を含む部分領域を再計算領域として決定する再計算領域決定手段と、前記複数の撮像画像に対して、前記第1の計算パラメータとは異なる所定の第2の計算パラメータを用いて、前記再計算領域の誤輪郭を除去するための

被写体抽出計算を行うことにより、該再計算領域の被写体抽出画像である再抽出画像を求める第2の被写体抽出計算手段とを具備することを特徴とする。

【0011】

請求項7に記載の発明は、請求項6に記載の発明において、前記再計算領域は、前記誤輪郭を含む所定範囲の矩形領域として決定されることを特徴とする。

請求項8に記載の発明は、請求項6または請求項7に記載の発明において、前記再計算領域決定手段は、重なり合う複数の前記再計算領域に変えて、該重なり合う全ての前記再計算領域を包含する領域を再計算領域として再決定することを特徴とする。

請求項9に記載の発明は、請求項8に記載の発明において、前記再決定された再計算領域は、最小面積の矩形領域として決定されることを特徴とする。

【0012】

請求項10に記載の発明は、請求項6乃至請求項9のいずれかの項に記載の発明において、前記第1の被写体抽出計算手段により求められた被写体抽出画像と、前記第2の被写体抽出計算手段により求められた再抽出画像とに基づいて、被写体抽出画像を再構成する画像再構成手段を具備することを特徴とする。

【0013】

請求項11に記載の発明は、請求項10に記載の発明において、前記画像再構成手段は、前記第1の被写体抽出計算手段により求められた被写体抽出画像の画像領域の内で前記再計算領域に該当する領域の画像と、前記第2の被写体抽出計算手段により求められた再抽出画像とを置換することによって、被写体抽出画像を再構成することを特徴とする。

【0014】

請求項12に記載の発明は、請求項11に記載の発明において、前記第2の計算パラメータは、前記第1の計算パラメータに比して、より詳細な前記被写体抽出計算が成される計算パラメータであることを特徴とする。

請求項13に記載の発明は、請求項11または請求項12に記載の発明において、前記被写体抽出装置は、小型コンピュータによって実現されることを特徴とする。

【0015】

請求項14に記載の発明は、請求項1乃至請求項13のいずれかの項に記載の発明において、前記複数の撮像画像は、異なる方向から同一被写体を撮影する複数のカメラによって撮像されることを特徴とする。

【0016】

請求項15に記載の発明は、同一の被写体についての視差を持った複数の撮像画像に対して、所定の部分領域の誤輪郭を除去するための被写体抽出計算を、当初の計算パラメータとは異なる所定の計算パラメータを用いて再度行うことによって、該部分領域の被写体抽出画像である再抽出画像を求める被写体抽出計算手段を具備することを特徴とする。

【0017】

請求項16に記載の発明は、請求項15に記載の発明において、前記部分領域とは、被写体を抽出するための被写体抽出計算が前記当初の計算パラメータを用いて行われることにより求められた被写体抽出画像の画像領域の内、誤輪郭として判断された輪郭部分を含む領域であることを特徴とする。

請求項17に記載の発明は、請求項15または請求項16に記載の発明において、前記当初の計算パラメータを用いた被写体抽出計算により求められた被写体抽出画像の内で前記部分領域の画像と、前記再抽出画像とを置換することによって、被写体抽出画像を再構成する画像再構成手段を具備することを特徴とする。

【0018】

請求項18に記載の発明は、同一の被写体についての視差を持った複数の撮像画像に対して、所定の第1の計算パラメータを用いて、被写体を抽出するための被写体抽出計算を行うことにより被写体抽出画像を求める第1の過程と、前記第1の過程によって求められた被写体抽出画像から該輪郭を抽出する第2の過程と、前記第2の過程によって抽出された輪郭の内、所定の閾値を超える長さの直線部分を誤輪郭として抽出する第3の過程と、前記所定の撮像画像の画像領域の内、前記第3の過程によって抽出された誤輪郭を含む部分領域を再計算領域として決定する第4の過程と、前記複数の撮像画像に対して、前記第1の計算パラメータとは異なる所定の第2の計算パラメータを用いて、前記再計算領域の誤輪郭を

除去するための被写体抽出計算を行うことにより、該再計算領域の被写体抽出画像である再抽出画像を求める第5の過程と、前記第1の過程により求められた被写体抽出画像と、前記第5の過程により求められた再抽出画像とに基づいて、被写体抽出画像を再構成する第6の過程とを具備することを特徴とする。

【0019】

請求項19に記載の発明は、請求項18に記載の発明において、前記第3の過程は、前記複数の撮像画像の内、所定の撮像画像から被写体のエッジ部分を求め、前記第2の過程によって抽出された輪郭の内、該求められたエッジ部分を含まない輪郭部分であって且つ所定の第1の閾値を超える長さの直線部分、または該求められたエッジ部分を横切る輪郭部分であって且つ所定の第2の閾値を超える長さの直線部分の内、いずれか或いは両方の直線部分を誤輪郭として抽出することを特徴とする。

【0020】

請求項20に記載の発明は、同一の被写体についての視差を持った複数の撮像画像に対して、所定の第1の計算パラメータを用いて、被写体を抽出するための被写体抽出計算を行うことにより被写体抽出画像を求める第1の処理と、前記第1の処理によって求められた被写体抽出画像から該輪郭を抽出する第2の処理と、前記第2の処理によって抽出された輪郭の内、所定の閾値を超える長さの直線部分を誤輪郭として抽出する第3の処理とをコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0021】

請求項21に記載の発明は、請求項20に記載の発明において、前記被写体抽出プログラムは、前記所定の撮像画像の画像領域の内、前記第3の処理によって抽出された誤輪郭を含む部分領域を再計算領域として決定する第4の処理と、前記複数の撮像画像に対して、前記第1の計算パラメータとは異なる所定の第2の計算パラメータを用いて、前記再計算領域の誤輪郭を除去するための被写体抽出計算を行うことにより該再計算領域の被写体抽出画像である再抽出画像を求める第5の処理と、前記第1の処理により求められた被写体抽出画像と、前記第5の処理により求められた再抽出画像とに基づいて、被写体抽出画像を再構成する第

6の処理とをさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0022】

請求項22に記載の発明は、請求項20または請求項21に記載の発明において、前記被写体抽出プログラムは、前記第3の処理において、前記複数の撮像画像の内、所定の撮像画像から被写体のエッジ部分を求める処理と、前記第2の処理によって抽出された輪郭の内、該求められたエッジ部分を含まない輪郭部分であって且つ所定の第1の閾値を超える長さの直線部分、または該求められたエッジ部分を横切る輪郭部分であって且つ所定の第2の閾値を超える長さの直線部分の内、いずれか或いは両方の直線部分を誤輪郭として抽出する処理とをさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0023】

請求項23に記載の発明は、同一の被写体についての観差を持った複数の撮像画像に対して、所定の部分領域の誤輪郭を除去するための被写体抽出計算を、当初の計算パラメータとは異なる所定の計算パラメータを用いて再度行うことによって、該部分領域の被写体抽出画像である再抽出画像を求める処理をコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0024】

請求項24に記載の発明は、請求項23に記載の発明において、前記被写体抽出プログラムは、被写体を抽出するための被写体抽出計算が前記当初の計算パラメータを用いて行われることにより求められた被写体抽出画像の画像領域の内、誤輪郭として判断された輪郭部分を含む領域を前記部分領域に決定する処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0025】

請求項25に記載の発明は、請求項23または請求項24に記載の発明において、前記被写体抽出プログラムは、前記当初の計算パラメータを用いた被写体抽出計算により求められた被写体抽出画像の内で前記部分領域の画像と、前記再抽出画像とを置換することによって、被写体抽出画像を再構成する処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照し、本発明の実施形態について説明する。

図1は本発明の第1の実施形態による被写体抽出装置101の構成を示すプロック図である。この図において、1は被写体抽出対象となる被写体撮像画像（以下、中心画像と称する）P1を撮像する中心カメラ、2-1、2は中心カメラ1が撮影する被写体と同一被写体を異なる方向から撮影するカメラであって、該中心画像P1に対して視差を持った被写体撮像画像（以下、参照画像と称する）P2-1、2を撮像する参照カメラ、3は入力される中心画像P1、参照画像P2-1、2に対して、所定の第1の計算パラメータを用いて被写体画像の抽出計算を行い被写体抽出画像P3を求める第1の被写体抽出計算部である。なお、これら中心カメラ1、参照カメラ2-1、2及び第1の被写体抽出計算部3は、図15に示す従来の被写体抽出装置と同様の構成であり、第1の被写体抽出計算部3の被写体抽出計算は、図15の従来の被写体抽出計算部3と同じ被写体抽出計算が第1の計算パラメータを使用して行われる。

【0027】

111は、第1の被写体抽出計算部3によって求められた被写体抽出画像P3から、被写体の輪郭として疑わしい誤輪郭を抽出する誤輪郭抽出処理部であり、該被写体抽出画像P3から被写体の輪郭部をトレースして輪郭を抽出する輪郭抽出部4と、入力される中心画像P1から被写体のエッジ部分の画素を抽出するエッジ画素計算部5と、輪郭抽出部4によって抽出された輪郭の内、エッジ画素計算部5により求められたエッジ部分の画素を含まない輪郭部分であって、且つ所定の閾値を超える長さの直線部分を誤輪郭として抽出する第1の誤輪郭抽出部6と、を有する。

【0028】

7は中心画像P1の画像領域の内、第1の誤輪郭抽出部6によって抽出された誤輪郭を含む所定範囲の矩形領域を再計算領域として決定する再計算領域決定部、8は入力される中心画像P1、参照画像P2-1、2に対して、第1の計算パラメータとは異なる所定の第2の計算パラメータを用いて再計算領域決定部7により決定された再計算領域の被写体抽出計算を行うことによって、該再計算領域

の被写体抽出画像である再抽出画像P4を求める第2の被写体抽出計算部、9は第1の被写体抽出計算部3により求められた被写体抽出画像P3の画像領域の内で再計算領域に該当する領域の画像と、第2の被写体抽出計算部8により求められた再抽出画像P4とを置換することによって、被写体抽出画像P5を再構成する画像再構成部である。なお、第2の被写体抽出計算部8の被写体抽出計算は、上記第1の被写体抽出計算部3と同じ被写体抽出計算が第2の計算パラメータを使用して行われる。

【0029】

次に、図4～図8は、上述した図1の被写体抽出装置101の動作を説明するための一例である。これらの図を参照して、被写体抽出装置101の動作について説明する。

初めに、図4は中心カメラ1によって撮影される被写体の輪郭W1を示しており、この完全円形の輪郭W1及び該輪郭W1の内部が被写体である。先ず、該被写体が中心カメラ1及び参照カメラ2-1、2により撮影された中心画像P1、参照画像P2-1、2が、被写体抽出装置101に入力されると、第1の被写体抽出計算部3は第1の計算パラメータを用いて被写体抽出計算を行い、図5に示す被写体抽出画像P3が求められる。但し、図5において、点A1～点A2、点A2～点A3、点A3～点A4及び点A4～点A1の実線部分及び該実線で囲まれた内部が被写体抽出画像P3である。

【0030】

次いで、輪郭抽出部4は図5の被写体抽出画像P3から、完全円形の一部である点A1～点A4間の輪郭W2と、点A1～点A2間の直線である輪郭W3と、点A2～点A3間の直線である輪郭W4と、点A3～点A4間の直線である輪郭W5と、を被写体の輪郭として抽出する。但し、輪郭W2は輪郭W1の一部であり、輪郭W3～W5は輪郭W1には含まれない。また、エッジ画素計算部5は入力される中心画像P1から被写体のエッジ部分として、図4に示す輪郭W1の画素を抽出する。

【0031】

次いで、第1の誤輪郭抽出部6は輪郭抽出部4によって抽出された輪郭W2～

W5の内、エッジ画素計算部5により求められたエッジ部分の輪郭W1の画素を含まない輪郭W3～W5の内、所定の閾値を超える長さの直線である輪郭W3、W5を誤輪郭として抽出する。但し、この所定の閾値とは、例えば8画素である。なお、誤輪郭が抽出されない場合は処理を終了し、画像再構成部9によって被写体抽出画像P3が被写体抽出画像P5とされる。

【0032】

次いで、再計算領域決定部7は第1の誤輪郭抽出部6により誤輪郭として抽出された輪郭W3を含む図6に示す所定範囲の矩形領域S1を再計算領域の一つとして決定し、また輪郭W5を含む図6に示す所定範囲の矩形領域S2を再計算領域の一つとして決定する。但し、この決定される矩形領域の所定範囲とは、例えば、水平方向の直線については該直線を囲む上下左右に対して各々20画素の距離だけ離れた範囲であり、一方、垂直方向の直線については該直線を囲む上下に対して各々20画素、左右に対しては各々40画素の距離だけ離れた範囲である。次いで、再計算領域決定部7は重なり合う矩形領域S1、S2の各再計算領域に変えて、該重なり合う全ての再計算領域を包含する矩形領域であって最小面積の図7に示す矩形領域S3を再計算領域として再決定する。

【0033】

次いで、第2の被写体抽出計算部8は入力される中心画像P1、参照画像P2-1、2に対して、所定の第2の計算パラメータを用いて再計算領域決定部7により決定された再計算領域である矩形領域S3の被写体抽出計算を行い、図8に示す輪郭W6及び該輪郭に囲まれた斜線部分を再抽出画像P4として求める。

次いで、画像再構成部9は、図5の被写体抽出画像P3の画像領域の内で再計算領域に該当する領域の画像すなわち図7の矩形領域S3の画像と、図8の矩形領域S3の画像とを置換する。この画像置換によって、図7の斜線部分の画像と図8の斜線部分とが合成され、図4の輪郭W1を持った被写体抽出画像P5が再構成される。

【0034】

次に、図2は本発明の第2の実施形態による被写体抽出装置102の構成を示すブロック図である。この図において、上述した図1の被写体抽出装置101と

異なる構成は誤輪郭抽出処理部112の第2の誤輪郭抽出部11だけである。この第2の誤輪郭抽出部11は輪郭抽出部4によって抽出された輪郭の内、エッジ画素計算部5により求められたエッジ部分の画素を横切る輪郭部分であって、且つ所定の閾値を超える長さの直線部分を誤輪郭として抽出する。

【0035】

図9～図14は上述した被写体抽出装置102の動作を説明するための図の一例であり、これらの図を参照して、以下、被写体抽出装置102の動作について説明する。

初めに、図9は中心カメラ1によって撮影される被写体の輪郭W11を示しており、この完全円形の輪郭W11及び該輪郭W11の内部が被写体である。先ず、該被写体が中心カメラ1及び参照カメラ2-1、2により撮影された中心画像P1、参照画像P2-1、2が、被写体抽出装置102に入力され、第1の被写体抽出計算部3によって第1の計算パラメータが用いられて、図10に示す被写体抽出画像P3が求められる。但し、図10において、点B1～点B2、点B2～点B3及び点B3～点B1の実線部分及び該実線で囲まれた内部が被写体抽出画像P3である。

【0036】

次いで、輪郭抽出部4は図10の被写体抽出画像P3から、完全円形の一部である点B1～点B3間の輪郭W12と、点B1～点B2間の直線である輪郭W13と、点B2～点B3間の直線である輪郭W14と、を被写体の輪郭として抽出する。但し、輪郭W12は輪郭W11の一部であり、輪郭W13、W14は輪郭W11には含まれない。また、エッジ画素計算部5は入力される中心画像P1から被写体のエッジ部分として、図11に示すエッジ波形W15、W16の画素を抽出する。但し、エッジ波形W15は輪郭W11に等しい。

【0037】

次いで、第2の誤輪郭抽出部11は輪郭抽出部4によって抽出された輪郭W12～W14の内、エッジ画素計算部5により求められたエッジ波形W16（図10にて点線で示す）の画素を横切る輪郭W13、W14の内、所定の閾値を超える長さの直線である輪郭W13、W14と共に誤輪郭として抽出する。なお、誤

輪郭が抽出されない場合は処理を終了し、画像再構成部9によって被写体抽出画像P3が被写体抽出画像P5とされる。

次いで、再計算領域決定部7は、上述した第1の実施形態と同様に、第1の誤輪郭抽出部6により誤輪郭として抽出された輪郭W13を含む図12に示す所定範囲の矩形領域S11と、輪郭W14を含む所定範囲の矩形領域S12とを包含する矩形領域であって、最小面積の図13に示す矩形領域S13を再計算領域として決定する。

【0038】

次いで、第2の被写体抽出計算部8は入力される中心画像P1、参照画像P2-1、2に対して、所定の第2の計算パラメータを用いて矩形領域S13の被写体抽出計算を行い、図14に示す輪郭W17及び該輪郭に囲まれた斜線部分を再抽出画像P4として求める。

次いで、画像再構成部9は、上述した第1の実施形態と同様に、図13の矩形領域S13の画像と、図14の矩形領域S13の画像とを置換することによって、図13の斜線部分の画像と図14の斜線部分とを合成し、図9の輪郭W11を持った被写体抽出画像P5を再構成する。

【0039】

次に、図3は本発明の第3の実施形態による被写体抽出装置103の構成を示すブロック図である。この図において、上述した実施形態と異なる構成は、誤輪郭抽出処理部113が第1の実施形態の第1の誤輪郭抽出部6と第2の実施形態の第2の誤輪郭抽出部11とを有し、再計算領域決定部12が第1、第2の誤輪郭抽出部6、11によって抽出された誤輪郭に対して、該誤輪郭を含む所定範囲の矩形領域を再計算領域として決定することである。したがって、被写体抽出装置103によって誤輪郭として抽出されて再計算領域となる領域は、輪郭抽出部4によって抽出された輪郭の内、エッジ画素計算部5によって求められたエッジ部分の画素を含まない輪郭部分であって且つ所定の第1の閾値を超える長さの直線部分を含む所定範囲の矩形領域、該エッジ部分の画素を横切る輪郭部分であって且つ所定の第2の閾値を超える長さの直線部分を含む所定範囲の矩形領域、または重なり合う全ての再計算領域を包含する矩形領域であって最小面積の矩形領

域の内、いずれかの矩形領域あるいは複数の矩形領域である。なお、他のプロックの構成及びその動作は上述した実施形態と同様である。

【0040】

なお、上述した実施形態において、第1、2の誤輪郭抽出部6、11が中心画像P1の走査方向に沿う直線部分を誤輪郭として抽出するようすれば、誤輪郭抽出に掛かる計算量を低減可能である。

なお、上述した実施形態において、再計算領域決定部7、12は重なり合う全ての再計算領域を包含する矩形領域であって、最小面積の矩形領域を再計算領域として再決定するので、冗長した部分が複数回計算されることを防ぎ、第2の被写体抽出計算部8の計算量を低減することができる。

なお、上述した実施形態において、再計算領域決定部7、12は再計算領域を矩形領域として決定したが、再計算領域の形状は矩形に限定されるものではない。

【0041】

なお、図1、2、3に示す各処理を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより被写体抽出処理を行ってもよい。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータシステム」は、WWWシステムを利用している場合であれば、ホームページ提供環境（あるいは表示環境）も含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フロッピーディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。

【0042】

さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間の間、動的にプログラムを保持するもの（伝送媒体ないしは伝送波）、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする

。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であっても良い。

【0043】

なお、上述した実施形態において、第2の被写体抽出計算部8が被写体抽出計算に用いる第2の計算パラメータを第1の被写体抽出計算部3が用いる第1の計算パラメータに比して、より詳細な被写体抽出計算が成される計算パラメータとすることによって、誤輪郭として疑われた部分に関して詳細な計算が成されて第1の被写体抽出計算部3で発生した誤輪郭を修正することができる。

【0044】

さらに、従来の被写体抽出装置において、該詳細な被写体抽出計算が成される計算パラメータを用いた場合に比して、詳細な計算が成されるのは誤輪郭として疑われた部分に限られるので、被写体抽出の全体計算量を低減することが可能である。その結果、従来のように大型コンピュータではなく、パーソナルコンピュータ等の小型コンピュータによって、上述した本発明の実施形態による被写体抽出装置を実現することができる。

【0045】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、同一の被写体についての視差を持った複数の撮像画像に対して、所定の第1の計算パラメータを用いて被写体抽出計算を行うことによって被写体抽出画像を求め、該被写体抽出画像から輪郭を抽出し、この抽出された輪郭の内、所定の閾値を超える長さの直線部分を誤輪郭として抽出する。そして、該抽出された誤輪郭を含む部分領域を再計算領域として決定し、第1の計算パラメータとは異なる所定の第2の計算パラメータを用いて該再計算領域の被写体抽出計算を行うことによって、該再計算領域の被写体抽出画像である再抽出画像を求め、第1の計算パラメータを用いて求められた被写体抽出画像と、該再抽出画像とに基づいて被写体抽出画像を再構成するようにしたので、従来に比してより被写体に合致した被写体抽出画像を得ることができる。

【0046】

さらに、第2の計算パラメータを第1の計算パラメータに比して、より詳細な被写体抽出計算が成される計算パラメータとすることによって、第1の計算パラメータを用いて行われた被写体抽出計算で発生した誤輪郭を修正することができる。且つ被写体抽出画像を求める全体計算量を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態による被写体抽出装置101の構成を示すブロック図である。

【図2】 本発明の第2の実施形態による被写体抽出装置102の構成を示すブロック図である。

【図3】 本発明の第3の実施形態による被写体抽出装置103の構成を示すブロック図である。

【図4】 図1に示す被写体抽出装置101の動作を説明するための第1の図である。

【図5】 図1に示す被写体抽出装置101の動作を説明するための第2の図である。

【図6】 図1に示す被写体抽出装置101の動作を説明するための第3の図である。

【図7】 図1に示す被写体抽出装置101の動作を説明するための第4の図である。

【図8】 図1に示す被写体抽出装置101の動作を説明するための第5の図である。

【図9】 図2に示す被写体抽出装置102の動作を説明するための第1の図である。

【図10】 図2に示す被写体抽出装置102の動作を説明するための第2の図である。

【図11】 図2に示す被写体抽出装置102の動作を説明するための第3の図である。

【図12】 図2に示す被写体抽出装置102の動作を説明するための第4

の図である。

【図13】 図2に示す被写体抽出装置102の動作を説明するための第5の図である。

【図14】 図2に示す被写体抽出装置102の動作を説明するための第6の図である。

【図15】 従来の被写体抽出装置の構成を示すブロック図である。

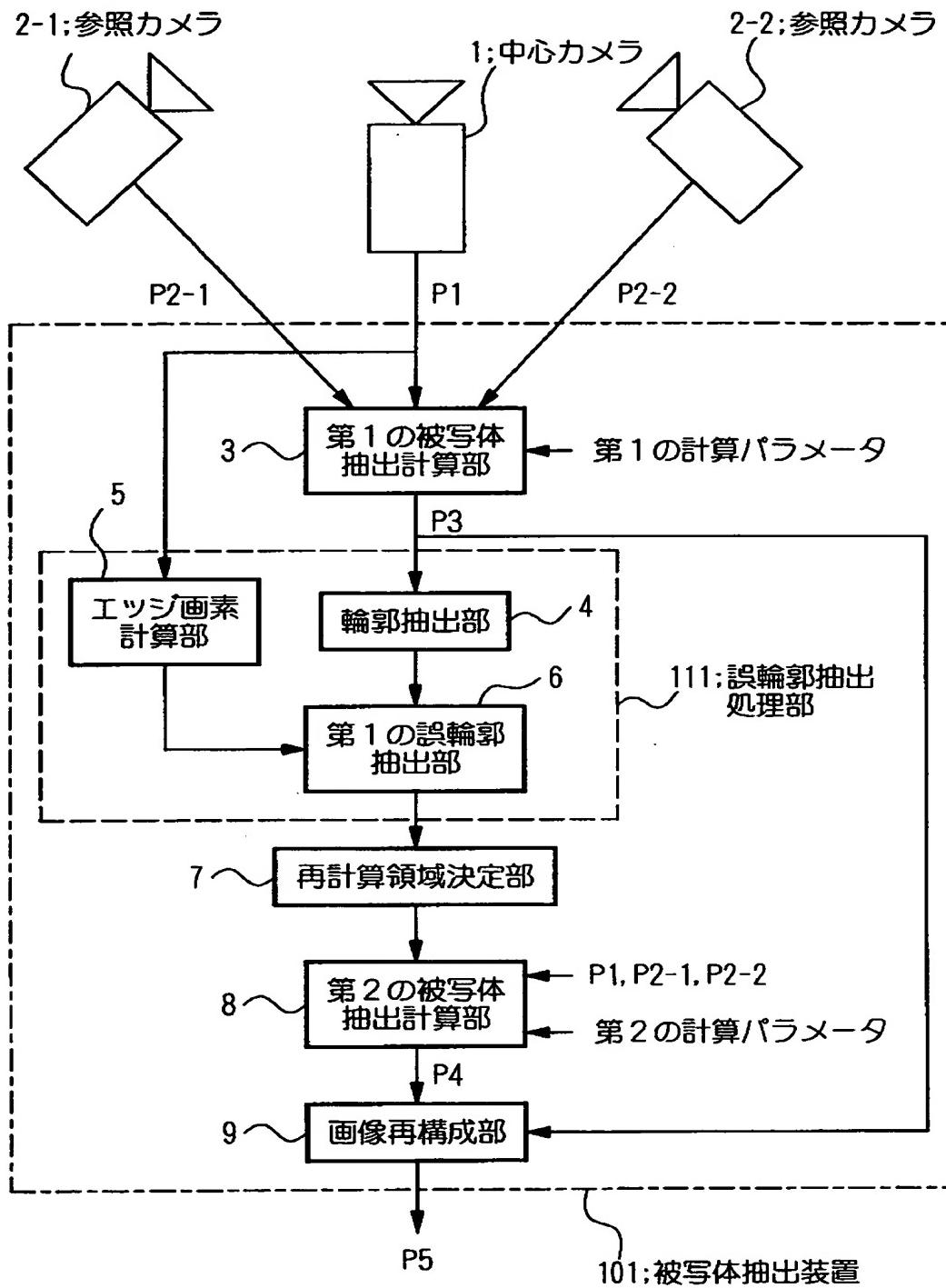
【符号の説明】

- 1 中心カメラ
- 2-1、2 参照カメラ
- 3 第1の被写体抽出計算部
- 4 輪郭抽出部
- 5 エッジ画素計算部
- 6 第1の誤輪郭抽出部
- 7 再計算領域決定部
- 8 第2の被写体抽出計算部
- 9 画像再構成部
- 101 被写体抽出装置
- 111 誤輪郭抽出処理部

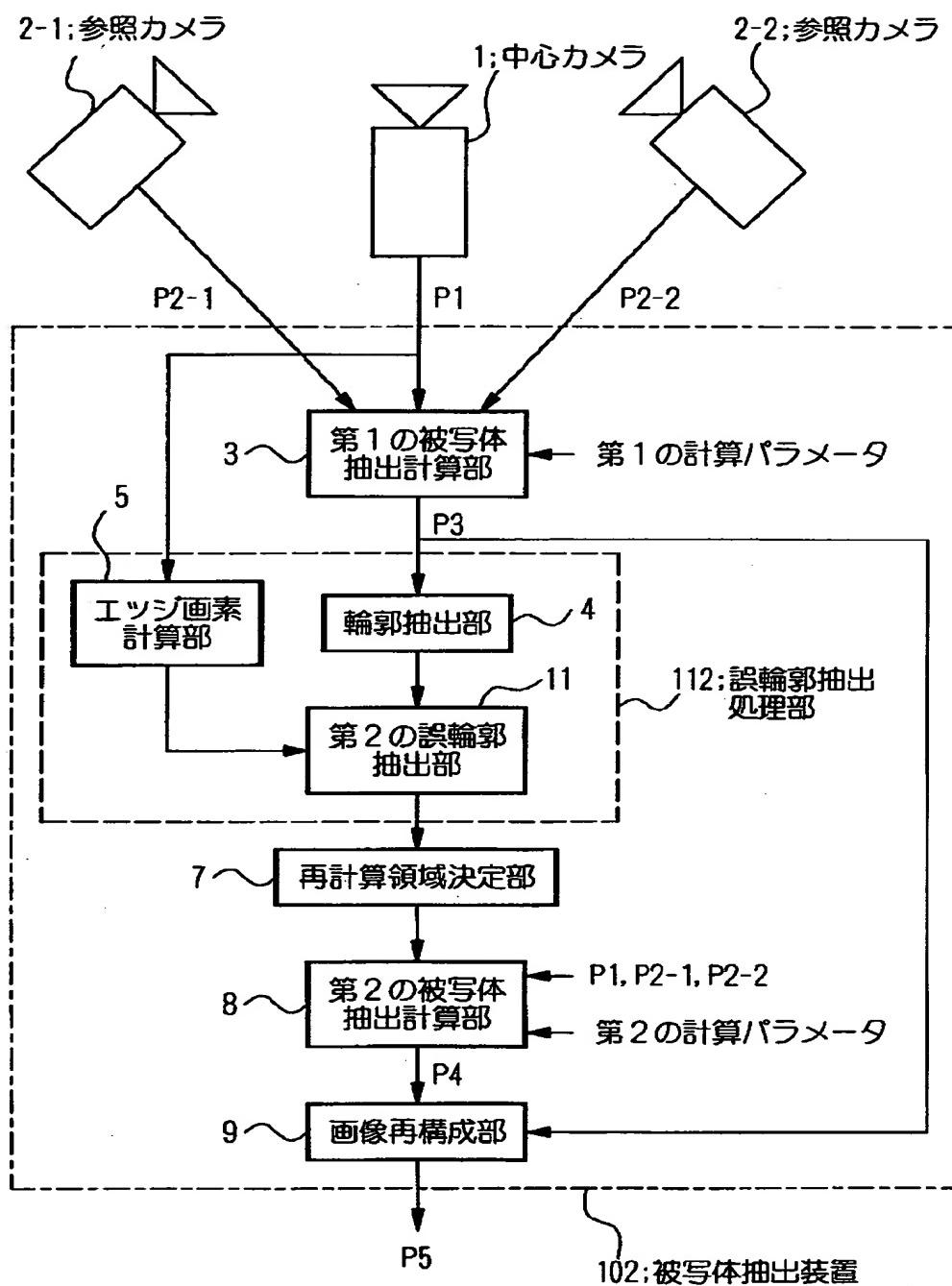
【書類名】

図面

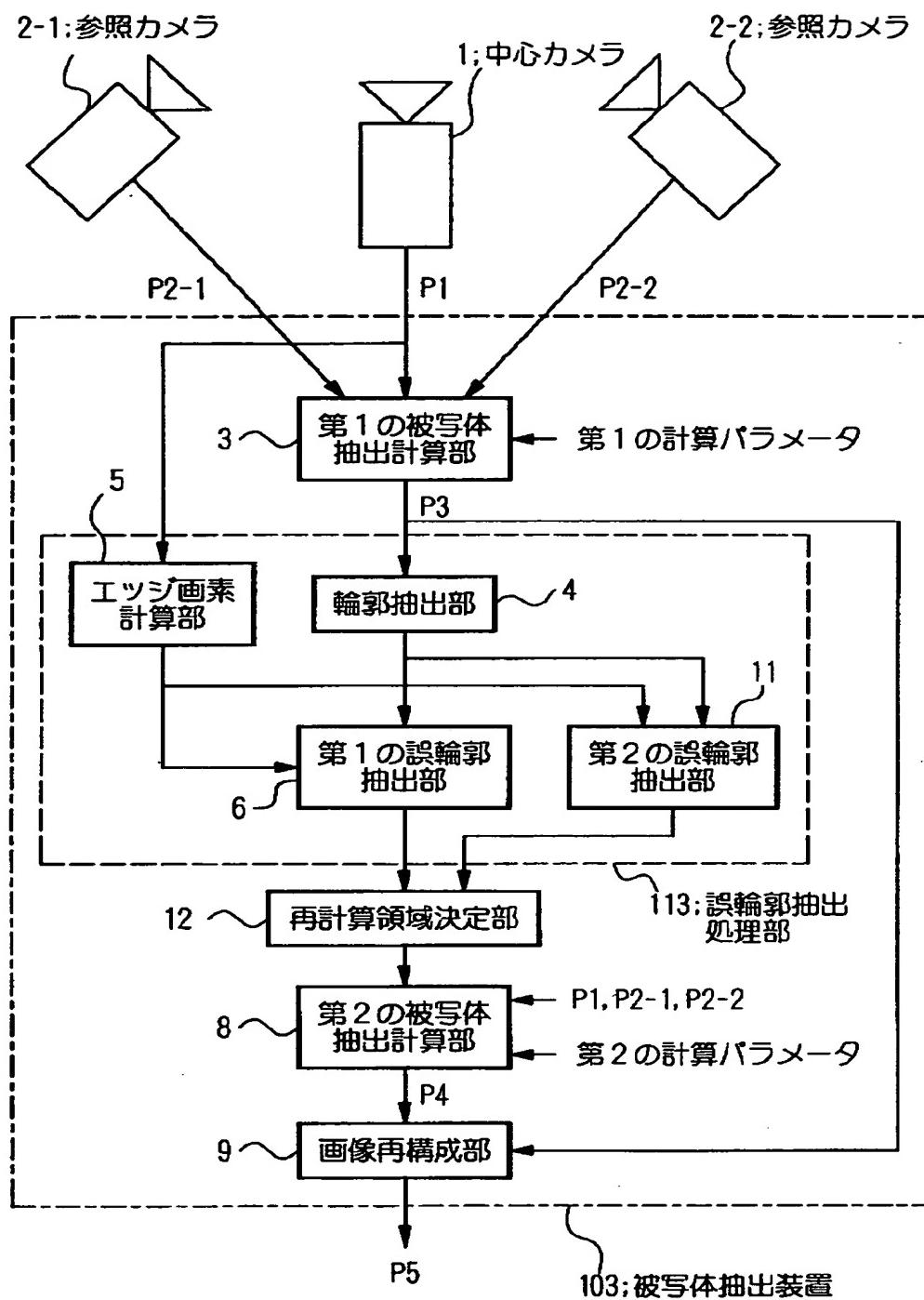
【図1】



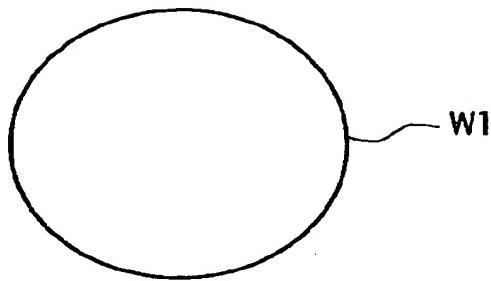
【図2】



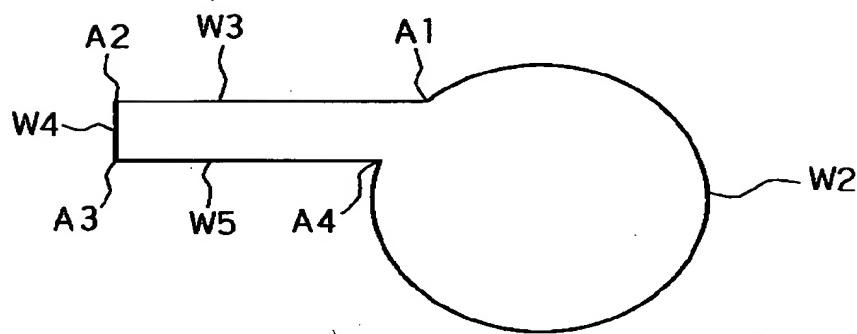
【図3】



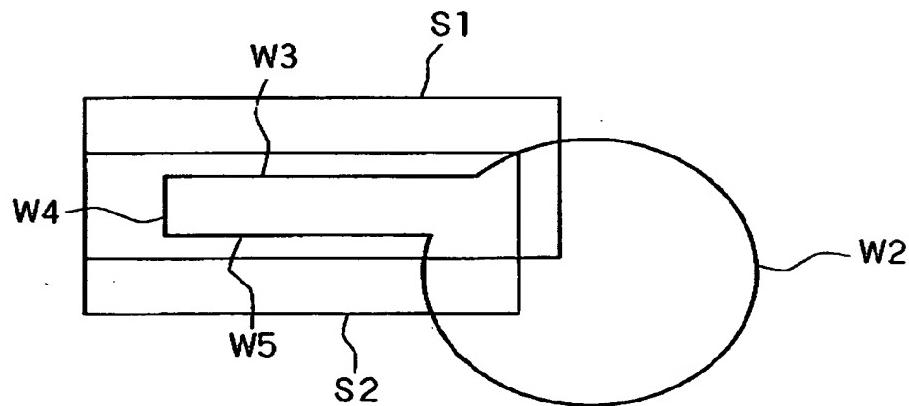
【図4】



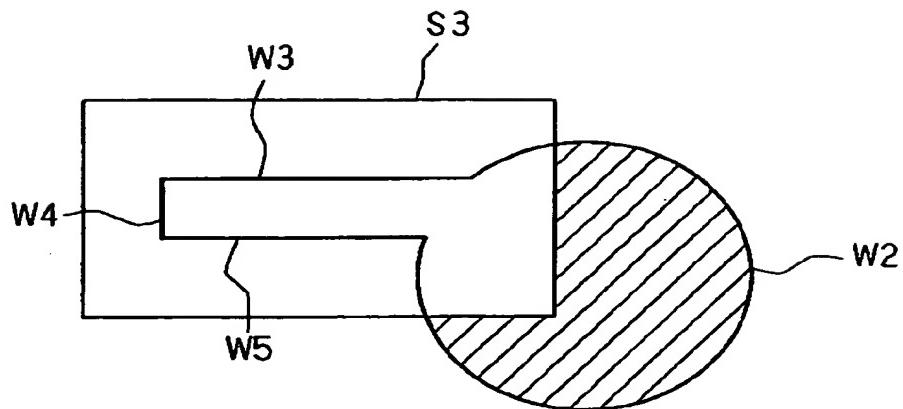
【図5】



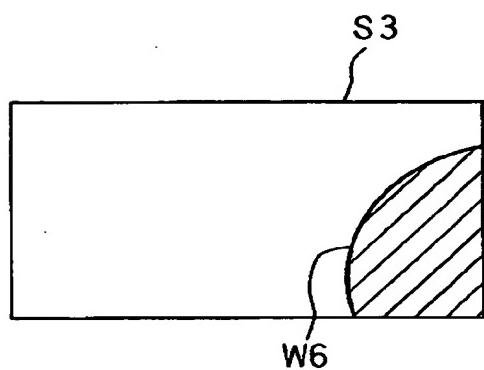
【図6】



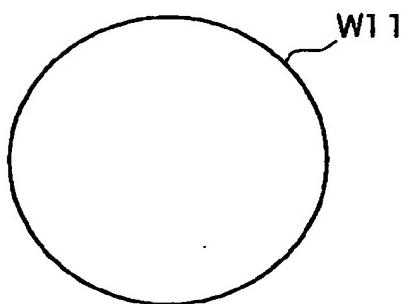
【図7】



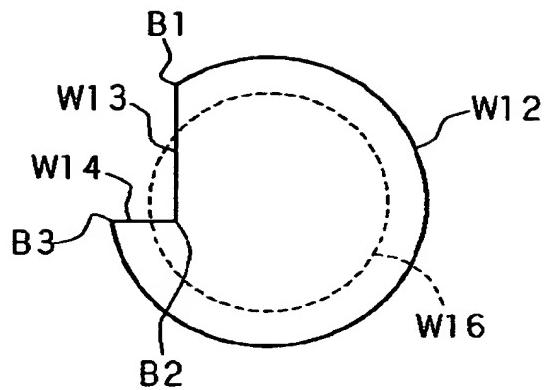
【図8】



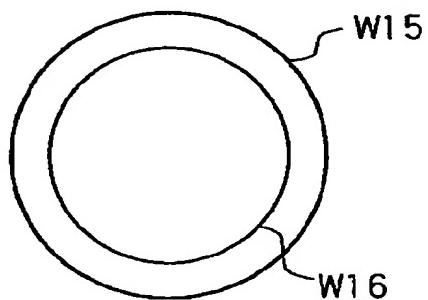
【図9】



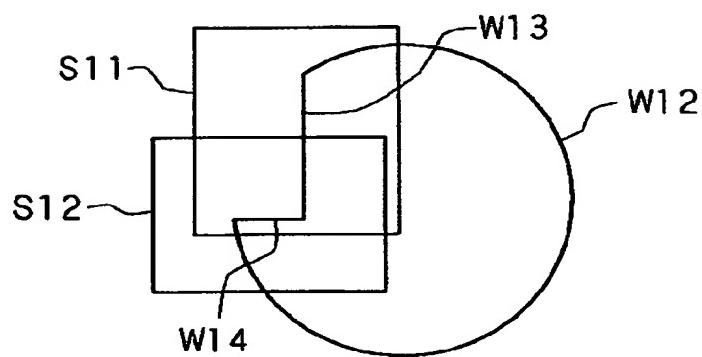
【図10】



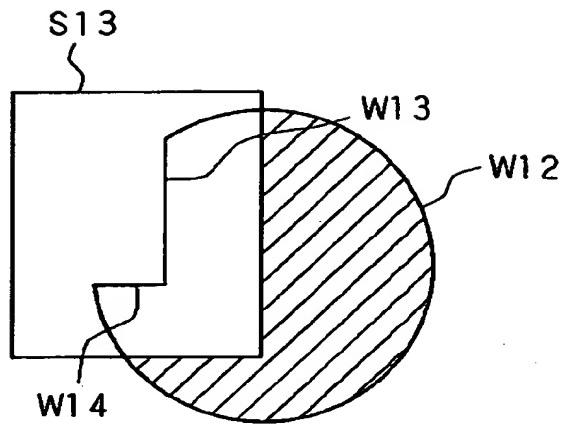
【図11】



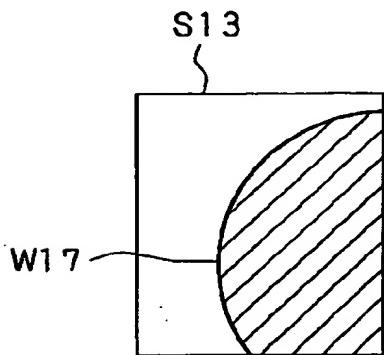
【図12】



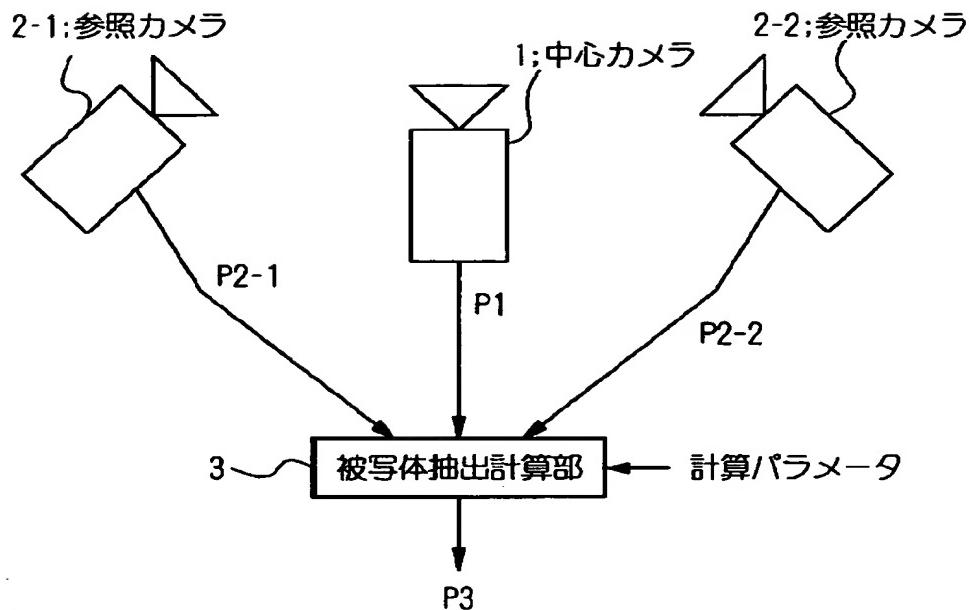
【図13】



【図14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 被写体に合致した被写体抽出画像が得られ、且つ被写体抽出画像を求める計算量を低減することができる被写体抽出装置、被写体抽出方法、及び被写体抽出プログラムを記録した記録媒体を実現する。

【解決手段】 輪郭抽出部4は第1の被写体抽出計算部3により求められた被写体抽出画像P3から被写体の輪郭を抽出する。第1の誤輪郭抽出部6はその抽出された輪郭の内、エッジ画素計算部5により求められたエッジ部分の画素を含まず、且つ所定の閾値を超える長さの直線部分を誤輪郭とする。第2の被写体抽出計算部8は第2の計算パラメータを用いて再計算領域決定部7により決定された再計算領域の被写体抽出計算を行うことにより該再計算領域の再抽出画像P4を求める。画像再構成部9は被写体抽出画像P3の再計算領域に該当する領域の画像と、再抽出画像P4とを置換して被写体抽出画像P5を再構成する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-041227
受付番号	50000187992
書類名	特許願
担当官	塩崎 博子 1606
作成日	平成12年 2月29日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000004237
【住所又は居所】	東京都港区芝五丁目7番1号
【氏名又は名称】	日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	高橋 詔男

【代理人】

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】	100108453
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	村山 靖彦

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社